

باب 14

مادے کی طبعی حالتیں

14.1 — اندرونی توانائی (Internal Energy)

آسان نوٹس

- کسی نظام کی اندرونی توانائی اس کے تمام ذرات کی حرکی توانائی اور پوٹینشل توانائی کے مجموعے کے برابر ہوتی ہے۔
- حرکی توانائی ذرات کی حرکت (ٹرانسلیشنل، روٹیشنل اور وائبریشنل) کی وجہ سے پیدا ہوتی ہے، جبکہ پوٹینشل توانائی ذرات کے درمیان موجود قوت کشش (بندھن) کی وجہ سے ہوتی ہے۔
- جب کسی مادے کو حرارت دی جاتی ہے تو اس کے ذرات کی حرکی توانائی بڑھ جاتی ہے اور/یا ذرات کے درمیان بندھن کمزور ہو جاتے ہیں، جس سے مادے کی اندرونی توانائی میں اضافہ ہو جاتا ہے۔
- ٹھوس میں ذرات ایک مقررہ مقام پر وائبریٹ کرتے ہیں؛ مائع میں ذرات ایک دوسرے کے پاس سے گزر سکتے ہیں؛ جبکہ گیس میں ذرات ہر سمت آزادانہ اور تیزی سے حرکت کرتے ہیں۔
- کائیٹک پارٹیکل تھیوری کے مطابق مادے کے ذرات ہمیشہ مسلسل اور بے ترتیب حرکت میں رہتے ہیں، اور درجہ حرارت بڑھنے سے یہ حرکت مزید تیز ہو جاتی ہے۔

کثیر انتخابی سوالات جوابات کے ساتھ (5)

1. کسی نظام کی اندرونی توانائی کس چیز کا مجموعہ ہے؟
 (a) صرف حرکی توانائی (b) صرف پوٹینشل توانائی (c) حرکی اور پوٹینشل توانائی (d) حرارت اور کام
(c) حرکی اور پوٹینشل توانائی: جواب
2. ذرات کی حرکی توانائی کس چیز کی وجہ سے ہوتی ہے؟
 (a) بار (چارج) (b) حرکت (c) صرف کمیت (d) رنگ
(b) حرکت: جواب
3. ذرات کی مسلسل بے ترتیب حرکت کی وضاحت کون سا نظریہ کرتا ہے؟
 (a) ایٹمی نظریہ (b) کائیٹک پارٹیکل تھیوری (c) ہوائل کا قانون (d) چارلس کا قانون

(b) کائیٹک پارٹیکل تھیوری: جواب

کسی مادے کو گرم کرنے سے اس کی اندرونی توانائی: 4.

(a) کم ہو جاتی ہے (b) وہی رہتی ہے (c) بڑھ جاتی ہے (d) صفر ہو جاتی ہے

(c) بڑھ جاتی ہے: جواب

ایک ہی درجہ حرارت پر کس حالت میں ذرات کی حرکی توانائی سب سے زیادہ ہوتی ہے؟ 5.

(a) ٹھوس (b) مائع (c) گیس (d) پلازما

(c) گیس: جواب

14.2 — مادے کی طبعی حالتوں میں تبدیلیاں

آسان نوٹس

- ٹھوس کا مائع میں تبدیل ہونا (میلٹنگ): ٹھوس کو گرم کرنے سے ذرات کا وائبریشن تیز ہو جاتا ہے، اور میلٹنگ پوائنٹ پر ذرات اتنی توانائی حاصل کر لیتے ہیں کہ ان کے درمیان قوت کشش پر قابو پا کر ایک دوسرے سے پھسلنا شروع کر دیتے ہیں، یوں ٹھوس مائع میں بدل جاتا ہے۔
- میلٹنگ پوائنٹ وہ درجہ حرارت ہے جس پر ایک مقررہ پریشر پر ٹھوس مائع میں تبدیل ہوتا ہے؛ میلٹنگ کے دوران درجہ حرارت مستقل رہتا ہے کیونکہ جذب کی گئی حرارتی توانائی ذرات کے درمیان کشش کو کمزور کرنے میں استعمال ہوتی ہے، درجہ حرارت بڑھانے میں نہیں۔
- مائع کا گیس میں تبدیل ہونا (ایوپوریشن/بوائلنگ): مائع کی سطح پر موجود زیادہ توانائی والے مالیکیولز گیس کی حالت میں نکل جاتے ہیں۔ ایوپوریشن ہر درجہ حرارت پر صرف سطح پر ہوتی ہے، جبکہ بوائلنگ ایک مقررہ بوائلنگ پوائنٹ پر پورے مائع میں ہوتی ہے۔
- ویپر پریشر وہ پریشر ہے جو مائع کے ساتھ توازن میں موجود بھاپ پیدا کرتی ہے؛ بوائلنگ پوائنٹ وہ مقام ہے جہاں ویپر پریشر بیرونی (ماحولیاتی) پریشر کے برابر ہو جاتا ہے۔
- گیس کا مائع میں تبدیل ہونا (کنڈنسیشن): گیس کو ٹھنڈا کرنے سے اس کے مالیکیولز اپنی حرکی توانائی کھو دیتے ہیں، ایک دوسرے کے قریب آ جاتے ہیں، اور کشش کی قوتیں انہیں مائع کی حالت میں کھینچ لیتی ہیں۔
- کسی بھی حالت کی تبدیلی کے دوران درجہ حرارت مستقل رہتا ہے جبکہ حرارتی توانائی جذب یا خارج ہو رہی ہوتی ہے، کیونکہ یہ توانائی ذرات کی پوٹینشل توانائی (بندھن) کو تبدیل کرتی ہے، نہ کہ ان کی حرکی توانائی کو۔

کثیر انتخابی سوالات جوابات کے ساتھ (5)

ٹھوس کے مائع میں تبدیل ہونے کے عمل کو کیا کہتے ہیں؟ 1.

(a) ایوپوریشن (b) میلٹنگ (c) سب لیمیشن (d) کنڈنسیشن

(b) میلٹنگ: جواب

میلٹنگ کے دوران مادے کا درجہ حرارت: 2.

(a) بڑھتا ہے (b) کم ہوتا ہے (c) مستقل رہتا ہے (d) دگنا ہو جاتا ہے

(c) مستقل رہتا ہے: جواب

ہوائلنگ پوائنٹ اس وقت حاصل ہوتا ہے جب ویپر پریشر برابر ہو جائے: 3.

(a) صفر کے (b) بیرونی پریشر کے (c) اندرونی توانائی کے (d) میلٹنگ پوائنٹ کے

(b) بیرونی پریشر کے: جواب

گیس کے مائع میں تبدیل ہونے کے عمل کو کیا کہتے ہیں؟ 4.

(a) سب لیمیشن (b) ڈیپوزیشن (c) کنڈنسیشن (d) میلٹنگ

(c) کنڈنسیشن: جواب

میلٹنگ کے دوران دی گئی حرارت کس کام کے لیے استعمال ہوتی ہے؟ 5.

(a) درجہ حرارت بڑھانے کے لیے (b) ذرات کے درمیان کشش کمزور کرنے کے لیے (c) ذرات ختم کرنے کے لیے

(d) ان میں سے کوئی نہیں

(b) ذرات کے درمیان کشش کمزور کرنے کے لیے: جواب

14.3 — ہیٹنگ اور کولنگ کروڑ

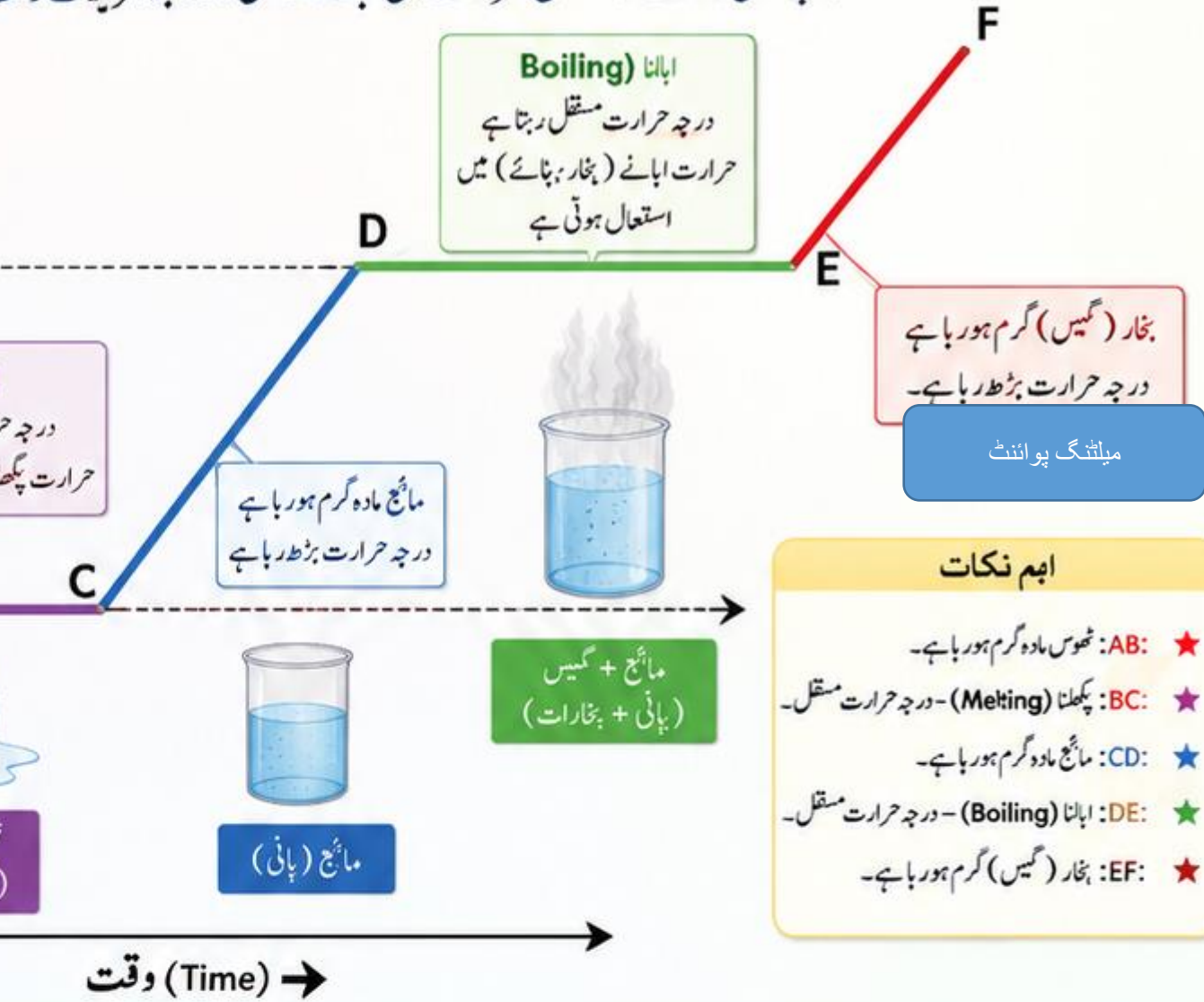
آسان نوٹس

- ہیٹنگ کرو وہ گراف ہے جو درجہ حرارت اور وقت (یا دی گئی حرارت) کے درمیان تعلق دکھاتا ہے جب کسی ٹھوس کو مسلسل گرم کر کے گیس میں تبدیل کیا جاتا ہے؛ اس میں ڈھلوان اور سیدھی (فلیٹ) دونوں طرح کی لائنیں شامل ہوتی ہیں۔
- ڈھلوان حصے (A→B، C→D، E→F) درجہ حرارت میں اضافہ دکھاتے ہیں کیونکہ ایک ہی حالت کے اندر ذرات کی حرکی توانائی بڑھ رہی ہوتی ہے۔
- فلیٹ حصے (B→C = میلٹنگ، D→E = ہوائلنگ/لیکوی فیکشن پوائنٹ) مستقل درجہ حرارت دکھاتے ہیں کیونکہ دی گئی حرارت درجہ حرارت بڑھانے کے بجائے کشش کی قوتوں پر قابو پانے میں استعمال ہو رہی ہوتی ہے۔

- کولنگ کرو اس کے برعکس گراف ہے جو اس وقت حاصل ہوتا ہے جب گیس کو ٹھنڈا کر کے ٹھوس میں تبدیل کیا جاتا ہے؛ اس میں کنڈنسیشن پوائنٹ اور فریزنگ پوائنٹ فلیٹ حصوں کے طور پر ظاہر ہوتے ہیں
(F→E→D→C→B→A)۔
- ہیٹنگ اور کولنگ دونوں کروز یہ ظاہر کرتے ہیں کہ حالت کی تبدیلی کے دوران درجہ حرارت مستقل رہتا ہے، چاہے حرارت مسلسل شامل یا خارج کی جا رہی ہو۔

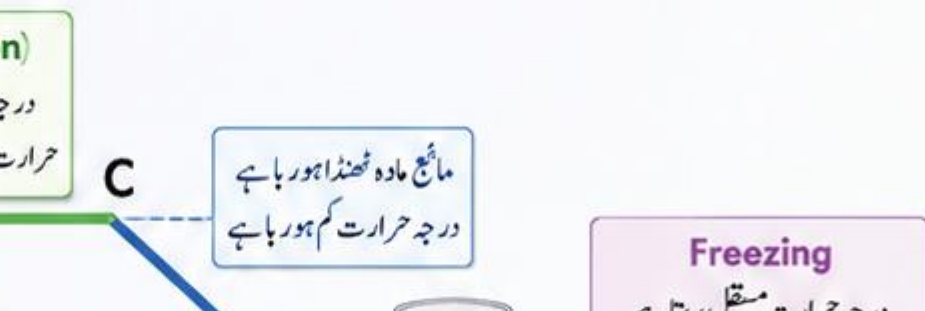
گرمنے کا منحنی خط (Curve)

جب کسی مادے کو مسلسل حرارت دی جائے تو اس کا درجہ حرارت وقت



ٹھنڈا ہونے کا منحنی خط (Curve)

جب کسی مادے کو مسلسل ٹھنڈا کیا جائے تو اس کا درجہ حرارت وقت کے



کثیر انتخابی سوالات جوابات کے ساتھ (5)

1. بیٹنگ کرو کس چیز کے درمیان گراف ہے؟
 (a) پریشر اور والیوم (b) درجہ حرارت اور وقت (c) کمیت اور والیوم (d) کثافت اور وقت
(b) درجہ حرارت اور وقت: جواب
2. بیٹنگ کرو کا فلیٹ حصہ کیا ظاہر کرتا ہے؟
 (a) درجہ حرارت میں اضافہ (b) مستقل درجہ حرارت پر حالت کی تبدیلی (c) درجہ حرارت میں کمی (d) کیمیائی تعامل
(b) مستقل درجہ حرارت پر حالت کی تبدیلی: جواب
3. بیٹنگ کرو میں حصہ B-C عام طور پر کیا ظاہر کرتا ہے؟
 (a) بوائلنگ (b) میلنگ (c) فریزنگ (d) سب لیمیشن
(b) میلنگ: جواب
4. کولنگ کرو کیسے حاصل کیا جاتا ہے؟
 (a) ٹھوس کو گرم کر کے (b) گیس کو ٹھنڈا کر کے ٹھوس بنا کر (c) برف پگھلا کر (d) پانی ابال کر
(b) گیس کو ٹھنڈا کر کے ٹھوس بنا کر: جواب
5. بیٹنگ کرو کے فلیٹ حصے میں دی گئی حرارت کس کام آتی ہے؟
 (a) حرکی توانائی بڑھانے میں (b) ذرات کے درمیان کشش پر قابو پانے میں (c) پریشر بڑھانے میں (d) والیوم کم کرنے میں
(b) ذرات کے درمیان کشش پر قابو پانے میں: جواب

14.4 — ایوپوریشن اور بوائلنگ

آسان نوٹس

- ایوپوریشن مائع کی سطح سے زیادہ توانائی والے مالیکیولز کا بھاپ کی صورت میں نکل جانا ہے، جو بوائلنگ پوائنٹ سے کم ہر درجہ حرارت پر اور صرف سطح پر واقع ہوتا ہے۔
- بوائلنگ ایک تیز رفتار عمل ہے جو پورے مائع میں ایک مقررہ درجہ حرارت (بوائلنگ پوائنٹ) پر ہوتا ہے، جب ویپر پریشر ماحولیاتی پریشر کے برابر ہو جائے۔

- ایوپوریشن کی رفتار میں اضافہ ہوتا ہے: درجہ حرارت بڑھنے سے، سطحی رقبہ بڑھنے سے، نمی کم ہونے سے، اور سطح پر ہوا/ہوا کی رفتار بڑھنے سے۔
- فرق: ایوپوریشن ایک آہستہ، صرف سطحی اور خاموش عمل ہے جو کسی بھی درجہ حرارت پر ہو سکتا ہے؛ بوائلنگ ایک تیز، پورے مائع میں ہونے والا عمل ہے جو صرف مقررہ بوائلنگ پوائنٹ پر ہوتا ہے اور اس کے لیے مسلسل حرارت درکار ہوتی ہے۔
- بیرونی پریشر کا اثر: بیرونی پریشر بڑھانے سے بوائلنگ پوائنٹ بڑھ جاتا ہے (جیسے پریشر ککر میں)، جبکہ پریشر کم کرنے سے بوائلنگ پوائنٹ کم ہو جاتا ہے (جیسے پہاڑوں پر)؛ پریشر کی تبدیلی ایوپوریشن کی رفتار پر بھی اثر انداز ہوتی ہے۔
- ایوپوریشن ٹھنڈک پیدا کرتی ہے کیونکہ زیادہ توانائی والے ذرات نکل جاتے ہیں اور کم توانائی والے ذرات پیچھے رہ جاتے ہیں، جس سے باقی ماندہ مائع کی اوسط حرکی توانائی (اور اس طرح درجہ حرارت) کم ہو جاتی ہے۔

کثیر انتخابی سوالات جوابات کے ساتھ (5)

- ایوپوریشن کہاں واقع ہوتی ہے؟ 1.
 - (a) صرف بوائلنگ پوائنٹ پر
 - (b) صرف سطح پر، کسی بھی درجہ حرارت پر
 - (c) پورے مائع میں
 - (d) صرف گیسوں میں

(b) صرف سطح پر، کسی بھی درجہ حرارت پر: جواب
- 1 atm پریشر پر پانی کا بوائلنگ پوائنٹ کیا ہے؟ 2.
 - (a) 0°C
 - (b) 50°C
 - (c) 100°C
 - (d) 373°C

100°C (c): جواب
- ایوپوریشن کی رفتار کس چیز سے بڑھتی ہے؟ 3.
 - (a) نمی بڑھنے سے
 - (b) سطحی رقبہ بڑھنے سے
 - (c) درجہ حرارت کم ہونے سے
 - (d) ہوا کی رفتار کم ہونے سے

(b) سطحی رقبہ بڑھنے سے: جواب
- پہاڑوں پر (کم پریشر پر) پانی کا بوائلنگ پوائنٹ: 4.
 - (a) بڑھ جاتا ہے
 - (b) کم ہو جاتا ہے
 - (c) وہی رہتا ہے
 - (d) صفر ہو جاتا ہے

(b) کم ہو جاتا ہے: جواب
- ایوپوریشن ٹھنڈک کیوں پیدا کرتی ہے؟ 5.

- (a) کم توانائی والے ذرات نکل جاتے ہیں (b) زیادہ توانائی والے ذرات نکل جاتے ہیں اور اوسط حرکی توانائی کم ہو جاتی ہے (c) پریشر بڑھ جاتا ہے (d) والیوم کم ہو جاتا ہے
- (b) زیادہ توانائی والے ذرات نکل جاتے ہیں اور اوسط حرکی توانائی کم ہو جاتی ہے: جواب

14.5 — سب لیمیشن

■ آسان نوٹس

- سب لیمیشن وہ عمل ہے جس میں گرم کرنے پر ٹھوس بغیر مائع بنے براہ راست گیس (بھاپ) میں تبدیل ہو جاتا ہے۔
- عام مثالیں: ٹھوس کاربن ڈائی آکسائیڈ (ڈرائی آئس)، نیفتھلین (کافور کی گولیاں/موتھ بالز)، اور آیوڈین کے کرسٹل۔
- ڈیپوزیشن (سب لیمیشن کا الٹ عمل) وہ ہے جس میں گیس بغیر مائع بنے براہ راست ٹھوس میں تبدیل ہو جاتی ہے، مثلاً ٹھنڈی سطح پر پانی کی بھاپ سے پالے (فراسٹ) کا بننا۔
- سب لیمیشن اس لیے ہوتی ہے کیونکہ ایسے مادوں میں انٹرمالیکیولر قوتیں کمزور ہوتی ہیں، جس کی وجہ سے گرم کرنے پر ذرات براہ راست گیس کی صورت نکل جاتے ہیں۔
- سب لیمیشن اور ڈیپوزیشن کے دوران، دیگر حالتوں کی تبدیلی کی طرح، ذرات کے درمیان کشش کو ختم یا قائم کرنے کے لیے توانائی بالترتیب جذب یا خارج ہوتی ہے۔

کثیر انتخابی سوالات جوابات کے ساتھ (5)

1. سب لیمیشن کس چیز کی براہ راست تبدیلی ہے؟
- (a) مائع سے گیس (b) ٹھوس سے گیس (c) گیس سے مائع (d) ٹھوس سے مائع
- (b) ٹھوس سے گیس: جواب

2. گرم کرنے پر ان میں سے کیا سب لائم ہوتا ہے؟
- (a) نمک (b) چینی (c) ٹھوس CO₂ (ڈرائی آئس) (d) لوہا
- (c) ٹھوس CO₂ (ڈرائی آئس): جواب

3. گیس کے براہ راست ٹھوس میں تبدیل ہونے کو کیا کہتے ہیں؟
- (a) سب لیمیشن (b) ڈیپوزیشن (c) میلٹنگ (d) ایوپوریشن
- (b) ڈیپوزیشن: جواب

ٹھنڈی سطح پر پالا (فراسٹ) بننا کس عمل کی مثال ہے؟ 4.
 (a) سب لیمیشن (b) ڈیپوزیشن (c) بوائلنگ (d) میلٹنگ
 (b) ڈیپوزیشن: جواب

نیفتھلین کی گولیاں وقت کے ساتھ کس وجہ سے غائب ہو جاتی ہیں؟ 5.
 (a) میلٹنگ (b) سب لیمیشن (c) فریزنگ (d) کنڈنسیشن
 (b) سب لیمیشن: جواب

14.6 — سب لیمیشن کے استعمالات

آسان نوٹس

- ٹھوس ایئر فریشنرز: یہ سب لائم ہونے والے خوشبودار ٹھوس مادوں سے بنتے ہیں؛ آہستہ آہستہ سب لیمیشن کے ذریعے یہ مائع بنے بغیر مسلسل خوشبودار بھاپ فضا میں خارج کرتے رہتے ہیں۔
- سب لیمیشن پرنٹنگ: خاص ٹرانسفر پیپر پر پرنٹ کیا گیا رنگ کپڑے کے ساتھ لگا کر گرم کیا جاتا ہے؛ ٹھوس ڈائی براہ راست گیس میں بدل کر کپڑے کے ریشوں میں داخل ہوتی ہے اور دوبارہ ٹھوس بن کر مستقل طور پر جم جاتی ہے، جس سے چمکدار اور دھونے سے نہ اترنے والے ڈیزائن بنتے ہیں۔
- سب لیمیشن پرنٹنگ خاص طور پر پالٹیسٹر اور اس جیسے مصنوعی کپڑوں پر اچھی طرح کام کرتی ہے کیونکہ ڈائی کی گیس ان کے ریشوں کے ساتھ اچھی طرح جڑ سکتی ہے۔
- دیگر استعمالات میں سب لیمیشن کے ذریعے مادوں (جیسے آیوڈین، کافور) کو ناقابلِ سب لیمیشن نجاستوں سے الگ کر کے خالص بنانا، اور خوراک کو فریز ڈرائی کرنا شامل ہیں۔

کثیر انتخابی سوالات جوابات کے ساتھ (5)

ٹھوس ایئر فریشنرز کس اصول پر کام کرتے ہیں؟ 1.
 (a) بوائلنگ (b) سب لیمیشن (c) میلٹنگ (d) فریزنگ
 (b) سب لیمیشن: جواب

سب لیمیشن پرنٹنگ عام طور پر کس کپڑے پر استعمال ہوتی ہے؟ 2.
 (a) صرف کاٹن (b) پالٹیسٹر کپڑا (c) صرف اون (d) دھات کی چادر
 (b) پالٹیسٹر کپڑا: جواب

سب لیمیشن پرنٹنگ میں ڈائی کس ترتیب سے تبدیل ہوتی ہے؟ 3.
 (a) مائع سے ٹھوس (b) ٹھوس سے گیس سے ٹھوس (c) گیس سے مائع (d) ٹھوس سے مائع

(b) ٹھوس سے گیس سے ٹھوس: جواب

سب لیمیشن کسی ٹھوس کو کس قسم کی نجاست سے خالص کر سکتی ہے؟ 4.
(a) حل پذیر نجاست (b) ناقابلِ سب لیمیشن نجاست (c) صرف رنگین نجاست (d) مائع نجاست

(b) ناقابلِ سب لیمیشن نجاست: جواب

سب لیمیشن پرنٹنگ سے حاصل ڈیزائن کیسے ہوتے ہیں؟ 5.
(a) عارضی اور جلد پھیکے پڑ جانے والے (b) چمکدار اور دھونے سے نہ اترنے والے (c) صرف سیاہ و سفید (d) پانی سے مٹنے والے

(b) چمکدار اور دھونے سے نہ اترنے والے: جواب

14.7 — کائنیتک تھیوری اور گیسوں کے قوانین (بوائل کا قانون، چارلس کا قانون، ایوگاڈرو کا قانون)

■ آسان نوٹس

- بوائل کا قانون (پریشر-والیوم تعلق): مستقل درجہ حرارت پر گیس کی مقررہ مقدار کا والیوم اس کے پریشر کے الٹ متناسب ہوتا ہے: $V \propto 1/P$ ، یعنی $PV = \text{مستقل}$ ۔ پریشر بڑھنے سے مالیکیولز قریب آ جاتے ہیں اور والیوم کم ہو جاتا ہے، اور اس کے برعکس بھی۔
- چارلس کا قانون (درجہ حرارت-والیوم تعلق): مستقل پریشر پر گیس کی مقررہ مقدار کا والیوم اس کے مطلق (کیلون) درجہ حرارت کے راست متناسب ہوتا ہے: $V \propto T$ ۔ گرم کرنے سے گیس کے ذرات کی رفتار اور ٹکراؤ بڑھتا ہے، جس سے گیس کا والیوم بڑھ جاتا ہے؛ یہ قانون جیکس الیگزنڈر چارلس نے دریافت کیا۔
- ایوگاڈرو کا قانون: ایک ہی درجہ حرارت اور پریشر پر تمام گیسوں کے برابر والیوم میں مالیکیولز کی تعداد برابر ہوتی ہے؛ والیوم گیس کے مولز کی تعداد کے راست متناسب ہوتا ہے: $V \propto n$ ۔
- یہ تمام قوانین کائنیتک پارٹیکل تھیوری سے اخذ ہوتے ہیں: گیس کے ذرات ایک دوسرے سے دور ہوتے ہیں، بے ترتیب اور تیزی سے حرکت کرتے ہیں، ایک دوسرے اور برتن کی دیواروں سے لچکدار طریقے سے ٹکراتے ہیں، اور یہی دیواروں سے ٹکراؤ گیس کا پریشر پیدا کرتا ہے۔
- رابرٹ بوائل نے پارے (mercury) والی J کی شکل کی ٹیوب کے ذریعے پریشر-والیوم تعلق کی تجرباتی تصدیق کی، جس میں دکھایا گیا کہ ملائے گئے پارے (یعنی پریشر) بڑھنے سے قید شدہ ہوا کا والیوم کم ہوتا جاتا ہے۔

کثیر انتخابی سوالات جوابات کے ساتھ (5) ➡

بوائل کا قانون پریشر اور والیوم کا تعلق کس چیز کے مستقل ہونے پر بتاتا ہے؟ 1.

(a) کمیت (b) درجہ حرارت (c) صرف مولز کی تعداد (d) والیوم

(b) درجہ حرارت: جواب

بوائل کے قانون کے مطابق V کس کے متناسب ہے؟ 2.

(a) P (b) $1/P$ (c) T (d) $1/T$

(b) $1/P$: جواب

چارلس کا قانون والیوم اور درجہ حرارت کا تعلق کس چیز کے مستقل ہونے پر بتاتا ہے؟ 3.

(a) پریشر (b) والیوم (c) صرف مالیکیولز کی تعداد (d) کثافت

(a) پریشر: جواب

ایوگاڈرو کا قانون کہتا ہے کہ ایک ہی T اور P پر برابر والیوم میں گیسوں کے پاس برابر تعداد میں ہوتے ہیں: 4.

(a) کمیت (b) مالیکیولز (c) کثافت (d) پریشر

(b) مالیکیولز: جواب

برتن کی دیواروں پر گیس کا پریشر کس وجہ سے پیدا ہوتا ہے؟ 5.

(a) کشش ثقل (b) گیس کے مالیکیولز کا دیواروں سے ٹکراؤ (c) صرف درجہ حرارت (d) کیمیائی تعامل

(b) گیس کے مالیکیولز کا دیواروں سے ٹکراؤ: جواب

14.8 — ڈفیوژن

آسان نوٹس

- ڈفیوژن کسی مادے کے ذرات کی زیادہ ارتکاز والے علاقے سے کم ارتکاز والے علاقے کی طرف خودبخود حرکت ہے، جس کے نتیجے میں ایک یکساں آمیزہ بن جاتا ہے۔
- ڈفیوژن گیسوں اور مائع میں (اور ٹھوس میں بہت آہستہ) واقع ہوتی ہے کیونکہ ان کے ذرات مسلسل بے ترتیب حرکت میں رہتے ہیں؛ گیسوں میں ڈفیوژن سب سے تیز ہوتی ہے، پھر مائعات میں، اور آخر میں ٹھوس میں۔
- ڈفیوژن کی رفتار کا انحصار ذرات کی کمیت پر ہوتا ہے (بلکہ ذرات تیز ڈفیوز ہوتے ہیں — گراہم کے قانون سے متعلق)، درجہ حرارت پر (زیادہ درجہ حرارت = تیز ڈفیوژن)، اور مادے کی حالت پر۔
- ایک مشہور تجربہ: شیشے کی ٹیوب کے دونوں سروں پر HCl اور NH_3 میں بھگوئی ہوئی روئی رکھنے سے HCl کے سرے کے قریب ایک سفید حلقہ (NH_4Cl) بنتا ہے، جو ظاہر کرتا ہے کہ NH_3 (بلکی) HCl (بھاری) کے مقابلے میں تیزی سے ڈفیوز ہوتی ہے۔

- ڈفیوژن روزمرہ زندگی میں انتہائی اہم ہے: یہ ہوا میں گیسوں کے ملاپ، خوشبو کے پھیلاؤ، اور مائعات میں حل شدہ مادوں کی یکساں تقسیم کو ممکن بناتی ہے۔

کثیر انتخابی سوالات جوابات کے ساتھ (5)

- ڈفیوژن ذرات کی کس طرف حرکت ہے؟
(a) کم سے زیادہ ارتکاز کی طرف (b) زیادہ سے کم ارتکاز کی طرف (c) کوئی حرکت نہیں (d) صرف ٹھوس کے اندر
(b) زیادہ سے کم ارتکاز کی طرف: جواب
- ڈفیوژن سب سے تیز کس میں ہوتی ہے؟
(a) ٹھوس (b) مائع (c) گیس (d) صرف پلازما
(c) گیس: جواب
- HCl-NH₃ ڈفیوژن تجربے میں سفید حلقہ کس سرے کے قریب بنتا ہے؟
(a) NH₃ کے سرے کے (b) HCl کے سرے کے (c) بالکل درمیان میں (d) کسی بھی سرے کے قریب نہیں
(b) HCl کے سرے کے: جواب
- ہلکے گیس مالیکولز کیسے ڈفیوز ہوتے ہیں؟
(a) بھاری مالیکولز سے آہستہ (b) بھاری مالیکولز سے تیز (c) بھاری مالیکولز جتنی رفتار سے (d) بالکل نہیں
(b) بھاری مالیکولز سے تیز: جواب
- ڈفیوژن کی رفتار کس چیز سے بڑھتی ہے؟
(a) درجہ حرارت کم ہونے سے (b) درجہ حرارت بڑھنے سے (c) ذرات کی کمیت بڑھنے سے (d) ان میں سے کوئی نہیں
(b) درجہ حرارت بڑھنے سے: جواب

14.9 — انسانی جسم میں ادویات کے ڈفیوژن کی اہمیت

آسان نوٹس

- ڈفیوژن زبانی طور پر یا انجکشن کے ذریعے لی گئی ادویات کو زیادہ ارتکاز والے مقام (جہاں دوا دی گئی) سے جسمانی رطوبتوں اور بافتوں کے کم ارتکاز والے حصوں تک پھیلنے میں مدد دیتی ہے۔

- O_2 ، CO_2 ، SO_2 ، H_2S جیسی گیسیں سانس کے نظام کے ذریعے انسانی جسم میں ڈفیوز ہو سکتی ہیں، مثلاً پھیپھڑوں (ایلوپولائی) میں موجود آکسیجن خون میں ڈفیوز ہوتی ہے، اور CO_2 خون سے ایلوپولائی میں ڈفیوز ہو کر خارج کی جاتی ہے۔
- غذائی اجزاء اور دوا کے حل شدہ ذرات خلیاتی جھلیوں کے پار ڈفیوز ہو کر خلیوں میں داخل ہوتے ہیں، جس سے دوا پورے جسم میں اپنا علاجی اثر دکھا سکتی ہے۔
- دوا کے ڈفیوژن کی رفتار اس بات پر اثر انداز ہوتی ہے کہ وہ کتنی جلدی اثر دکھاتی ہے؛ چھوٹے/ہلکے مالیکیولز اور زیادہ ارتکاز کا فرق عموماً تیز ڈفیوژن اور جلد اثر کا باعث بنتا ہے۔
- ڈفیوژن کو سمجھنا مؤثر دوا رسانی کے طریقے (گولیاں، انجکشن، انہیلر) ڈیزائن کرنے میں مدد دیتا ہے تاکہ دوا مطلوبہ جسمانی بافتوں تک بخوبی پہنچ سکے۔

کثیر انتخابی سوالات جوابات کے ساتھ (5)

- ڈفیوژن ادویات کی کس چیز میں مدد دیتی ہے؟ 1.
 - (a) ایک ہی جگہ مرتکز رہنے میں
 - (b) جسمانی رطوبتوں اور بافتوں میں پھیلنے میں
 - (c) تیزی سے بخارات بننے میں
 - (d) جسم میں جم جانے میں

(b) جسمانی رطوبتوں اور بافتوں میں پھیلنے میں: جواب
- پھیپھڑوں میں آکسیجن کس طرف ڈفیوز ہوتی ہے؟ 2.
 - (a) خون سے ایلوپولائی کی طرف
 - (b) ایلوپولائی (بوا) سے خون کی طرف
 - (c) خون سے جلد کی طرف
 - (d) کہیں نہیں

(b) ایلوپولائی (بوا) سے خون کی طرف: جواب
- پھیپھڑوں میں کاربن ڈائی آکسائیڈ کس طرف ڈفیوز ہوتی ہے؟ 3.
 - (a) ایلوپولائی سے خون کی طرف
 - (b) خون سے ایلوپولائی کی طرف
 - (c) جلد سے خون کی طرف
 - (d) کوئی نہیں

(b) خون سے ایلوپولائی کی طرف: جواب
- دوا کا تیز ڈفیوژن عام طور پر کس چیز کا باعث بنتا ہے؟ 4.
 - (a) سست اثر
 - (b) جلد اثر
 - (c) کوئی اثر نہیں
 - (d) صرف زبریل جمع ہونا

(b) جلد اثر: جواب
- انسانی تنفس میں اہم اور جسم میں ڈفیوز ہونے والی گیسیں کون سی ہیں؟ 5.
 - (a) O_2 اور (b) CO_2 صرف نائٹروجن
 - (c) صرف ہیلیم
 - (d) صرف آرگون

(a) O_2 اور CO_2 : جواب

فوری جانچ — باب کے نظرثانی سوالات

ذیل میں پورے باب کے 'فوری جانچ' سوالات دیے گئے ہیں، جو حل شدہ مشقوں سے پہلے فوری نظرثانی کے لیے یہاں جمع کیے گئے ہیں۔

فوری جانچ 14.1

- ٹرانسلیشنل موشن کیا ہے؟ کیا یہ گیسوں میں پائی جاتی ہے؟
- ایک ہی درجہ حرارت پر مائع اور اس کی بھاپ کے ذرات کس قسم کی حرکی توانائی رکھتے ہیں؟

فوری جانچ 14.2

- 100°C پر موجود بھاپ ابلتے پانی کی نسبت زیادہ شدت سے کیوں جلاتی ہے؟
- گرمیوں میں نم سوتی کپڑے پہننا ہمیں آرام دہ کیوں محسوس ہوتا ہے؟

فوری جانچ 14.3

- ایوپوریشن اور بوائٹنگ کے دوران درجہ حرارت میں کیا تبدیلی آتی ہے؟
- کیا ٹھوس براہ راست سب لائم ہو سکتا ہے؟
- پہلے بتائی گئی مثالوں کے علاوہ سب لیمنیشن اور ڈیپوزیشن کی ایک مثال دیں۔

حل شدہ مشقیں (SOLVED EXERCISE)

الف: کثیر انتخابی سوالات (MCQs)

1. کائیٹک پارٹیکل تھیوری مادے کے رویے کی وضاحت کس بنیاد پر کرتی ہے؟
 (a) کیمیائی ترکیب (b) ذرات کی حرکت (c) ذرات کا رنگ (d) برتن کی کمیت
(b) ذرات کی حرکت: جواب
2. وہ حرکت جس میں ذرات ایک اوسط مقام کے گرد وائبریشن کرتے ہیں، کیا کہلاتی ہے؟
 (a) ٹرانسلیشنل (b) روٹیشنل (c) وائبریشنل (d) بے ترتیب
(c) وائبریشنل: جواب
3. میلٹنگ کے دوران ٹھوس کے ذرات کے درمیان کشش کی قوت پر قابو پانے کے لیے درکار توانائی کیا کہلاتی ہے؟
 (a) حرکی توانائی (b) لیٹنٹ حرارت (c) صرف پوٹینشل توانائی (d) کیمیائی توانائی
(b) لیٹنٹ حرارت: جواب
4. بیٹنگ کرو میں جب درجہ حرارت بڑھنا رک جائے اور حالت تبدیل ہو رہی ہو، اس حصے کو کیا کہتے ہیں؟
 (a) کرو (b) پلیٹو (فلیٹ لائن) (c) چوٹی (d) نقطہ آغاز
(b) پلیٹو (فلیٹ لائن): جواب
5. کون سا عنصر ایوپوریشن کی رفتار کو نہیں بڑھاتا؟
 (a) درجہ حرارت بڑھنا (b) سطحی رقبہ بڑھنا (c) نمی بڑھنا (d) ہوا کی رفتار بڑھنا
(c) نمی بڑھنا: جواب
6. ٹھوس CO₂ عام طور پر کیا کہلاتا ہے؟
 (a) بیکنگ سوڈا (b) ڈرائی آئس (c) کوئیک لائم (d) راک سالٹ
(b) ڈرائی آئس: جواب
7. سب لیمیشن پرنٹنگ سب سے زیادہ مؤثر کس کپڑے پر ہوتی ہے؟
 (a) کاٹن (b) پالٹیسٹر (c) صرف ریشم (d) چمڑا
(b) پالٹیسٹر: جواب
8. PV = مستقل کس قانون کی ریاضیاتی شکل ہے؟
 (a) چارلس کا قانون (b) بوائل کا قانون (c) ایوگاڈرو کا قانون (d) نیوٹن کا قانون
(b) بوائل کا قانون: جواب
9. مستقل پریشر پر $V \propto T$ کس قانون کو ظاہر کرتا ہے؟
 (a) بوائل کا قانون (b) چارلس کا قانون (c) ایوگاڈرو کا قانون (d) ڈیفیوژن کا قانون

(b) چارلس کا قانون: جواب

گیسوں میں ڈفیوژن سب سے تیز کیوں ہوتی ہے؟ 10.

- (a) ذرات مضبوطی سے جڑے ہوتے ہیں (b) ذرات بے ترتیب اور تیز رفتاری سے حرکت کرتے ہیں اور ان کے درمیان کافی فاصلہ ہوتا ہے (c) ذرات حرکت نہیں کرتے (d) گیس مائع سے بھاری ہوتی ہے
- (b) ذرات بے ترتیب اور تیز رفتاری سے حرکت کرتے ہیں اور ان کے درمیان کافی فاصلہ ہوتا ہے: جواب

ب: مختصر سوالات، جوابات اور اہم الفاظ

ایوپوریشن اور بوائلنگ میں فرق بیان کریں۔ 1.

ایوپوریشن ایک آہستہ عمل ہے جو صرف مائع کی سطح پر بوائلنگ پوائنٹ سے کم کسی بھی درجہ حرارت پر ہوتا ہے، جبکہ بوائلنگ ایک تیز رفتار عمل ہے جو صرف ایک مقررہ درجہ حرارت (بوائلنگ پوائنٹ) پر پورے مائع میں ہوتا ہے، جہاں ویپر پریشر ماحولیاتی پریشر کے برابر ہو جاتا ہے۔: جواب

ایوپوریشن، بوائلنگ، ویپر پریشر، بوائلنگ پوائنٹ: اہم اصطلاحات

میلنگ یا بوائلنگ کے دوران درجہ حرارت مستقل کیوں رہتا ہے حالانکہ حرارت مسلسل دی جا رہی ہوتی ہے؟ 2.

حالت کی تبدیلی کے دوران دی گئی حرارت مکمل طور پر ذرات کے درمیان کشش کی قوتوں پر قابو پانے میں استعمال ہوتی ہے (پوٹینشل توانائی بڑھاتی ہے)، نہ کہ ان کی حرکی توانائی بڑھانے میں، اس لیے جب تک حالت کی تبدیلی مکمل نہ ہو جائے، درجہ حرارت مستقل رہتا ہے۔: جواب

لیٹنٹ حرارت، پوٹینشل توانائی، کشش کی قوتیں، حالت کی تبدیلی: اہم اصطلاحات

سب لیمیشن کیا ہے؟ دو مثالیں دیں۔ 3.

سب لیمیشن گرم کرنے پر ٹھوس کا بغیر مائع بنے براہ راست گیس میں تبدیل ہو جانا ہے۔ مثالیں: ٹھوس کاربن ڈائی آکسائیڈ (ڈرائی آئس) اور نیفتھلین (موٹھ بالز)۔: جواب

سب لیمیشن، ڈرائی آئس، نیفتھلین: اہم اصطلاحات

بوائل کا قانون بیان کریں اور اس کی ریاضیاتی شکل لکھیں۔ 4.

بوائل کا قانون بیان کرتا ہے کہ مستقل درجہ حرارت پر گیس کی مقررہ مقدار کا والیوم اس کے پریشر کے الٹ متناسب ہوتا ہے۔ ریاضیاتی طور پر: $V \propto 1/P$ ، یعنی $PV = \text{مستقل}$ ۔: جواب

بوائل کا قانون، پریشر، والیوم، مستقل درجہ حرارت: اہم اصطلاحات

گیس اپنے برتن کی دیواروں پر پریشر کیوں لگاتی ہے؟ 5.

گیس کے ذرات مسلسل تیز رفتار اور بے ترتیب حرکت میں رہتے ہیں اور برتن کی دیواروں سے مسلسل ٹکراتے رہتے ہیں؛ یہ ٹکراؤ دیواروں کی سطح پر فی اکائی رقبہ ایک قوت لگاتا ہے، جسے گیس کا پریشر کہا جاتا ہے۔: جواب

گیس کا پریشر، کائنیتیٹک پارٹیکل تھیوری، ٹکراؤ: اہم اصطلاحات

بیرونی پریشر میں اضافہ مائع کے بوائلنگ پوائنٹ پر کیا اثر ڈالتا ہے؟ 6.

بیرونی پریشر میں اضافہ مائع کے بوائلنگ پوائنٹ کو بڑھا دیتا ہے، کیونکہ مائع کے ویپر پریشر کو بڑھے ہوئے بیرونی پریشر کے برابر ہونے کے لیے زیادہ ویپر پریشر (اور اس لیے زیادہ درجہ حرارت) درکار ہوتا ہے، جیسا کہ پریشر ککر میں ہوتا ہے۔: جواب

بیرونی پریشر، بوائلنگ پوائنٹ، ویپر پریشر، پریشر ککر: اہم اصطلاحات

ڈفیوژن کی تعریف کریں اور اس کی رفتار پر اثر انداز ہونے والا ایک عنصر بتائیں۔ 7.

ڈفیوژن ذرات کی زیادہ ارتکاز والے علاقے سے کم ارتکاز والے علاقے کی طرف خود بخود حرکت ہے یہاں تک کہ وہ یکساں طور پر مل جائیں۔ اس کی رفتار درجہ حرارت سے متاثر ہوتی ہے — زیادہ درجہ حرارت پر ذرات زیادہ حرکی توانائی کے ساتھ حرکت کرتے ہیں، اس لیے ڈفیوژن تیز ہوتی ہے۔: جواب

ڈفیوژن، ارتکاز کا میلان، درجہ حرارت :اہم اصطلاحات

انسانی جسم میں ادویات کے اثر کے لیے ڈفیوژن کیوں اہم ہے؟ 8.

ڈفیوژن دوا کے ذرات کو دیے جانے کی جگہ (مثلاً معدہ یا انجکشن کی جگہ) سے جسمانی رطوبتوں، خلیاتی جھلیوں کے پار، اور بافتوں تک پہنچنے میں مدد دیتی ہے، جہاں دوا اپنا اثر دکھا سکے۔: جواب

ڈفیوژن، دوا، خلیاتی جھلی، جسمانی رطوبتیں :اہم اصطلاحات

ج: تعمیری جواب کے سوالات، جوابات اور اہم اصطلاحات

پانی کا ایک برتن کمرے کے درجہ حرارت سے گرم کیا جاتا ہے یہاں تک کہ وہ ابلنے لگتا ہے اور ابلتا رہتا ہے۔ مرحلہ وار بیان کریں کہ پانی کے درجہ حرارت اور حالت کے ساتھ کیا ہوتا ہے، اور اس میں شامل توانائی کی تبدیلیوں کی وضاحت کریں۔ 1.

ابتدا میں، حرارت دینے سے پانی کے مالیکیولز کی حرکی توانائی بڑھتی ہے اور درجہ حرارت مسلسل بڑھتا رہتا ہے (ہیٹنگ کرو کا ڈھلوان حصہ)۔ جب درجہ حرارت 100°C (atm 1) پر) تک پہنچ جاتا ہے تو پانی ابلنا شروع کر دیتا ہے؛ اس مقام سے آگے، اگرچہ حرارت مسلسل دی جا رہی ہوتی ہے، درجہ حرارت 100°C پر مستقل رہتا ہے کیونکہ حرارتی توانائی مکمل طور پر مائع مالیکیولز کو باندھنے والی انٹرمالیکیولر کشش کی قوتوں پر قابو پانے میں استعمال ہو رہی ہوتی ہے، جس سے وہ بھاپ میں تبدیل ہوتے ہیں (ہیٹنگ کرو کا فلیٹ/پلیٹو حصہ)۔ صرف اس وقت جب تمام مائع بھاپ میں تبدیل ہو چکا ہو، مزید حرارت دینے سے بھاپ کا درجہ حرارت 100°C سے اوپر بڑھے گا۔

جواب:

ہیٹنگ کرو، ہوائلنگ پوائنٹ، لیٹنٹ حرارت، پلیٹو، انٹرمالیکیولر قوتیں: اہم اصطلاحات

کائیٹک پارٹیکل تھیوری کی مدد سے وضاحت کریں کہ گیسوں کو آسانی سے دبایا (کمپریس) کیوں کیا جا سکتا ہے جبکہ مائع اور ٹھوس کو نہیں۔ 2.

کائیٹک پارٹیکل تھیوری کے مطابق گیس کے ذرات ایک دوسرے سے کافی دور ہوتے ہیں اور ان کے درمیان بڑی خالی جگہ اور نہ ہونے کے برابر کشش کی قوتیں ہوتی ہیں، اس لیے پریشر لگانے سے یہ ذرات آسانی سے قریب دھکیلے جا سکتے ہیں، جس سے والیوم کافی حد تک کم ہو جاتا ہے (کمپریشن)۔ مائع اور ٹھوس میں ذرات پہلے ہی مضبوط کشش کی قوتوں کے ساتھ قریب قریب ہوتے ہیں (اور ٹھوس میں مقررہ مقامات پر بھی ہوتے ہیں)، جس کی وجہ سے مزید کمپریشن کے لیے بہت کم خالی جگہ بچتی ہے، اس لیے ان کا والیوم زیادہ پریشر لگانے پر بھی صرف معمولی سا تبدیل ہوتا ہے۔

جواب:

کائیٹک پارٹیکل تھیوری، کمپریسیبلٹی، انٹرمالیکیولر فاصلہ، کشش کی قوتیں: اہم اصطلاحات

ایک سادہ تجربہ ڈیزائن کریں جو ظاہر کرے کہ امونیا گیس ہائیڈروکلورک ایسڈ گیس کے مقابلے میں تیز ڈیفیوز ہوتی ہے، اور کائیٹک تھیوری کی مدد سے متوقع مشاہدے کی وضاحت کریں۔ 3.

ایک لمبی شیشے کی ٹیوب لیں اور اس کے ایک سرے پر کنسنٹریٹڈ امونیا (NH_3) میں بھگوئی ہوئی روئی اور دوسرے سرے پر کنسنٹریٹڈ ہائیڈروکلورک ایسڈ (HCl) میں بھگوئی ہوئی روئی بیک وقت لگا کر دونوں سرے بند کر دیں۔ دونوں گیسوں کی ٹیوب کی ہوا میں ایک دوسرے کی طرف ڈیفیوز ہوتی ہیں اور جہاں ملتی ہیں وہاں امونیم کلورائیڈ (NH_4Cl) کا سفید حلقہ بن جاتا ہے۔ چونکہ NH_3 کا مالیکیولر ماس HCl سے کم ہے، اس لیے کائیٹک تھیوری کے مطابق (ایک ہی درجہ حرارت پر ہلکے مالیکیولز تیز حرکت کرتے ہیں) NH_3 تیزی سے ڈیفیوز ہو کر زیادہ فاصلہ طے کرتی ہے، اس لیے سفید حلقہ درمیان کے بجائے HCl کے سرے کے قریب بنتا ہے۔

جواب:

ڈیفیوژن، امونیم کلورائیڈ، مالیکیولر ماس، ڈیفیوژن کی رفتار: اہم اصطلاحات

د: تفصیلی سوالات، جوابات اور اہم اصطلاحات

مادّے کی تینوں طبعی حالتوں (ٹھوس، مائع، گیس) کی باہمی تبدیلی کو تفصیل سے بیان کریں، اور ذرات کی

حرکت اور توانائی کی تبدیلیوں کے حوالے سے میلنگ، ایوپوریشن/بوائلنگ اور کنڈنسیشن کی وضاحت کریں۔ 1.

مادّہ تین طبعی حالتوں — ٹھوس، مائع اور گیس — میں پایا جاتا ہے، جنہیں درجہ حرارت (حرارتی توانائی) تبدیل

کر کے ایک دوسرے میں بدلا جا سکتا ہے۔ ٹھوس میں ذرات مضبوطی سے پیک ہوتے ہیں اور کشش کی مضبوط

قوتوں کی وجہ سے مقررہ مقامات کے گرد وائبرٹ کرتے ہیں۔ حرارت دینے سے ذرات کا وائبریشن مزید تیز ہو جاتا ہے

یہاں تک کہ میلنگ پوائنٹ پر ذرات اتنی توانائی حاصل کر لیتے ہیں کہ وہ ان مضبوط کشش کی قوتوں پر قابو پا کر

ایک دوسرے کے پاس سے حرکت کرنا شروع کر دیتے ہیں — ٹھوس مائع میں پگھل جاتا ہے؛ میلنگ کے دوران درجہ

حرارت مستقل رہتا ہے کیونکہ حرارت انٹرمالیکولر بندھن کو مضبوط کرنے کے بجائے کمزور کرنے میں استعمال ہوتی

ہے۔ مائع حالت میں ذرات قریب قریب ہوتے ہیں لیکن ایک دوسرے کے گرد نسبتاً آزادانہ حرکت کر سکتے ہیں۔ مزید

حرارت دینے سے مائع ذرات زیادہ حرکی توانائی حاصل کرتے ہیں؛ سطح پر موجود سب سے زیادہ توانائی والے ذرات

بھاپ کی صورت نکل جاتے ہیں، جسے ایوپوریشن کہتے ہیں اور یہ کسی بھی درجہ حرارت پر ہو سکتا ہے۔ جب مائع

کا ویپر پریشر ماحولیاتی پریشر کے برابر ہو جائے تو مائع ابلنے لگتا ہے — ایک تیز رفتار عمل جو مقررہ بوائلنگ

پوائنٹ پر پورے مائع میں ہوتا ہے، اور اس دوران بھی درجہ حرارت مستقل رہتا ہے جبکہ حرارت باقی ماندہ کشش

کی قوتوں پر قابو پاتی ہے۔ گیس حالت میں ذرات ایک دوسرے سے کافی دور ہوتے ہیں، ہر سمت بے ترتیب اور

تیزی سے حرکت کرتے ہیں، اور ان کے درمیان کشش کی قوتیں نہ ہونے کے برابر ہوتی ہیں۔ اس عمل کے الٹ، گیس

کو ٹھنڈا کرنے سے اس کے ذرات حرکی توانائی کھو دیتے ہیں؛ جیسے جیسے وہ سست ہوتے ہیں، کشش کی قوتیں

انہیں قریب کھینچتی ہیں یہاں تک کہ وہ کنڈنسیشن پوائنٹ پر مائع میں بدل جاتے ہیں، اور فریزنگ پوائنٹ سے

نیچے مزید ٹھنڈا کرنے سے مائع دوبارہ ٹھوس (فریز) بن جاتا ہے کیونکہ ذرات مقررہ وائبریشن مقامات میں بند ہو

جاتے ہیں۔ ان تمام تبدیلیوں کے دوران، ٹھوس → مائع → گیس کی سمت میں توانائی جذب ہوتی ہے اور گیس →

مائع → ٹھوس کی سمت میں خارج ہوتی ہے، جبکہ کسی بھی حالت کی تبدیلی کے عین وقت پر درجہ حرارت

مستقل رہتا ہے۔: جواب

میلنگ پوائنٹ، بوائلنگ پوائنٹ، کنڈنسیشن، فریزنگ، ویپر پریشر، حرکی توانائی، کشش کی قوتیں: اہم اصطلاحات

بوائل کے قانون، چارلس کے قانون اور ایوگاڈرو کے قانون کو بیان اور واضح کریں، اور دکھائیں کہ ہر ایک گیسوں کی

کائیٹک پارٹیکل تھیوری سے کیسے اخذ ہوتا ہے۔ 2.

بوائل کا قانون بیان کرتا ہے کہ مستقل درجہ حرارت پر گیس کی مقررہ مقدار کا والیوم اس کے پریشر کے الٹ

متناسب ہوتا ہے ($V \propto 1/P$ ، یعنی $PV = \text{مستقل}$)۔ کائیٹک تھیوری کے مطابق، پریشر بڑھنے سے گیس کے ذرات ایک

دوسرے کے قریب دھکیلے جاتے ہیں، جس سے وہ کم والیوم پر مشتمل ہو جاتے ہیں، جبکہ پریشر کم ہونے سے وہ

پھیل کر زیادہ والیوم پر مشتمل ہو جاتے ہیں؛ رابرٹ بوائل نے L کی شکل کی ٹیوب کے تجربے سے اس کی تصدیق

کی جس میں پارا شامل کرنے (پریشر بڑھانے) سے قید ہوا کا والیوم متناسب طور پر کم ہوا۔ چارلس کا قانون، جسے

جیکس الیگزینڈر چارلس نے دریافت کیا، بیان کرتا ہے کہ مستقل پریشر پر گیس کی مقررہ مقدار کا والیوم اس کے

مطلق درجہ حرارت کے راست متناسب ہوتا ہے ($V \propto T$)۔ حرارت دینے سے گیس کے ذرات حرکی توانائی حاصل کرتے

ہیں اور تیز حرکت کرتے ہیں، برتن کی دیواروں سے زیادہ کثرت اور شدت سے ٹکراتے ہیں؛ پریشر مستقل رکھنے کے لیے گیس کو پھیلنا پڑتا ہے، جس سے والیوم بڑھ جاتا ہے، اور ٹھنڈا کرنے پر اس کے برعکس ہوتا ہے۔ ایوگاڈرو کا قانون بیان کرتا ہے کہ ایک ہی درجہ حرارت اور پریشر پر تمام گیسوں کے برابر والیوم میں مالیکیولز کی تعداد برابر ہوتی ہے، یعنی والیوم گیس کے مولز کی تعداد کے راست متناسب ہوتا ہے ($V \propto n$)۔ ایسا اس لیے ہوتا ہے کیونکہ یکساں درجہ حرارت اور پریشر کے حالات میں گیس کے ذرات (جو ایک دوسرے سے دور ہوتے ہیں اور تقریباً آئیڈیل رویہ رکھتے ہیں) کے درمیان فاصلہ صرف اس بات پر منحصر ہوتا ہے کہ کتنے ذرات موجود ہیں، نہ کہ ان کی شناخت یا کمیت پر — اس لیے مقررہ T اور P پر مزید گیزی ذرات (مولز) شامل کرنے سے والیوم متناسب طور پر بڑھتا ہے۔ یہ تینوں قوانین مل کر دکھاتے ہیں کہ گیس کا والیوم پریشر، درجہ حرارت اور مقدار کے مطابق کیسے تبدیل ہوتا ہے، اور یہ سب کائیٹک پارٹیکل تھیوری میں بیان کردہ ذرات کی بے ترتیب، تیز رفتار حرکت اور وسیع فاصلوں سے واضح ہوتا ہے۔: جواب

بوائل کا قانون، چارلس کا قانون، ایوگاڈرو کا قانون، کائیٹک پارٹیکل تھیوری، پریشر، مطلق درجہ حرارت، مولز: اہم اصطلاحات

ڈفیوژن کے عمل اور اہمیت کی وضاحت کریں، بشمول انسانی جسم میں اس کا کردار اور اس کے عملی استعمالات۔
3.

ڈفیوژن کسی مادّے کے ذرات کی زیادہ ارتکاز والے علاقے سے کم ارتکاز والے علاقے کی طرف خودبخود حرکت ہے یہاں تک کہ ذرات دستیاب جگہ میں یکساں طور پر پھیل جائیں، جو کائیٹک پارٹیکل تھیوری میں بیان کردہ ذرات کی مسلسل بے ترتیب حرکت کی وجہ سے ہوتی ہے۔ ڈفیوژن گیسوں، مائع، اور (بہت آہستہ) ٹھوس میں واقع ہوتی ہے؛ یہ گیسوں میں سب سے تیز ہوتی ہے کیونکہ گیس کے ذرات ایک دوسرے سے دور ہوتے ہیں، تیزی سے حرکت کرتے ہیں، اور ان کے درمیان کشش کی قوتیں نہ ہونے کے برابر ہوتی ہیں، جبکہ ٹھوس میں سب سے سست ہوتی ہے جہاں ذرات مقررہ مقامات پر مضبوطی سے جڑے ہوتے ہیں۔ ڈفیوژن کی رفتار کا انحصار ڈفیوز ہونے والے ذرات کی کمیت پر ہوتا ہے (بلکہ ذرات بھاری ذرات کے مقابلے میں تیز ڈفیوز ہوتے ہیں، جیسا کہ امونیا-ہائیڈروکلورک ایسڈ کے کلاسیکی تجربے سے ظاہر ہوتا ہے) اور درجہ حرارت پر (زیادہ درجہ حرارت ذرات کی رفتار اور اس طرح ڈفیوژن کی رفتار بڑھاتا ہے)۔ ڈفیوژن انسانی جسم میں اہم کردار ادا کرتی ہے: آکسیجن پھیپھڑوں کے ایلویولائی میں موجود ہوا سے خون میں ڈفیوز ہوتی ہے، جبکہ کاربن ڈائی آکسائیڈ خون سے ایلویولائی میں ڈفیوز ہو کر سانس کے ذریعے خارج ہوتی ہے؛ زبانی یا انجکشن کے ذریعے دی گئی غذائی اجزاء اور ادویات زیادہ ارتکاز والے مقامات سے جسمانی رطوبتوں، خلیاتی جھلیوں کے پار، اور بافتوں تک ڈفیوز ہوتی ہیں، جس سے وہ مطلوبہ مقامات تک پہنچ کر اپنا اثر دکھا سکتی ہیں۔ حیاتیات کے علاوہ، ڈفیوژن روزمرہ اور صنعتی زندگی میں بھی اہمیت رکھتی ہے — یہ خوشبوؤں اور کھانا پکانے کی مہک کو ہوا میں پھیلنے دیتی ہے، SO₂، H₂S اور NO₂ جیسی گیسوں کو ملنے اور پھیلنے میں مدد دیتی ہے (فضائی آلودگی کے مطالعے سے متعلق)، اور مائع میں مادوں کو یکساں طور پر حل اور ملانے میں مدد دیتی ہے۔ مجموعی طور پر، ڈفیوژن ذرات کی حرکت کا ایک بنیادی نتیجہ ہے جو انسانی جسم میں تنفس اور دوا رسانی سے لے کر روزمرہ زندگی میں گیسوں اور مائع کے ملاپ تک کے عمل کی بنیاد ہے۔: جواب

ڈفیوژن، ارتکاز کا میلان، ڈفیوژن کی رفتار، ایلویولائی، دوا رسانی، کائیٹک پارٹیکل تھیوری: اہم اصطلاحات